

Ertl, Bernhard; Reiserer, Markus; Mandl, Heinz
**Kooperatives Lernen in Videokonferenzen. Der Einfluss von
Wissensschemata und Kooperationsskripts auf gemeinsame externe
Repräsentationen und Lernerfolg**

Unterrichtswissenschaft 30 (2002) 4, S. 339-356



Quellenangabe/ Reference:

Ertl, Bernhard; Reiserer, Markus; Mandl, Heinz: Kooperatives Lernen in Videokonferenzen. Der Einfluss von Wissensschemata und Kooperationsskripts auf gemeinsame externe Repräsentationen und Lernerfolg - In: Unterrichtswissenschaft 30 (2002) 4, S. 339-356 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-76958 - DOI: 10.25656/01:7695

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-76958>

<https://doi.org/10.25656/01:7695>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung
30. Jahrgang / 2002 / Heft 4

Thema:

Netzbasiertes Lernen in der Hochschule

Verantwortliche Herausgeber:
Heinz Mandl, Peter Strittmatter

Christoph Paulus, Peter Strittmatter:
Netzbasiertes Lernen in der Hochschule zwischen Anspruch
und Wirklichkeit

290 hp

Andrea Pieter:
Universitäre Lehre online – Ein Praxisbeispiel

304 hp

Robin Stark, Heinz Mandl:
Konzeption und Evaluation einer komplexen netzbasierten
Lernumgebung im Kontext der universitären Ausbildung in
empirischen Forschungsmethoden

315 hp

Anja Fey:
Audio vs. Video: Hilft Sehen beim Lernen?

331 hp

Bernhard Ertl, Markus Reiserer, Heinz Mandl:
Kooperatives Lernen in Videokonferenzen

339 hp

Markus Lermen:
Komponenten eines problemorientierten virtuellen Seminars

357 hp

Allgemeiner Teil

Julia Jürgen-Lohmann, Frank Borsch, Heinz Giesen:
Kooperativer Unterricht in unterschiedlichen schulischen
Lernumgebungen

367

Bernhard Ertl, Markus Reiserer, Heinz Mandl

Kooperatives Lernen in Videokonferenzen: Der Einfluss von Wissensschemata und Kooperationsskripts auf gemeinsame externale Repräsentationen und individuellen Lernerfolg

Cooperative Learning in Videoconferencing:
The Influence of Content Schemes and Cooperation Scripts on
Collaborative External Representations and Learning Outcome

Videokonferenzen werden in Telelernumgebungen zunehmend wichtiger. Im Rahmen dieser Studie wird untersucht, wie man kooperatives Lernen in Videokonferenzen unterstützen kann. Als Lernumgebung wurde ein Peer-teaching Szenario gewählt, bei dem es die Aufgabe der Lernenden war, sich gegenseitig eine Theorie zu vermitteln. Dabei werden die Auswirkungen einer Unterstützung durch die Faktoren (1) Wissensschemata und (2) Kooperationsskripts auf die Erstellung einer gemeinsamen externen Repräsentation und auf den Lernerfolg untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl Wissensschemata als auch Kooperationsskripts positive Effekte auf die Erstellung der gemeinsamen externen Repräsentation haben. Lernende mit Kooperationsskript wiesen zusätzlich einen höheren Lernerfolg auf als Lernende ohne Kooperationsskript.

Videoconferencing is expected to become increasingly important for tele-learning environments. This study investigates how to foster cooperative learning in videoconferencing. The learning environment was a peer-teaching scenario, which demanded the learners to teach each other theories. In this study the effects of different types of support for cooperation were investigated. The main research question is how (1) content schemes and (2) cooperation scripts enhance the construction of collaborative external representations and foster learning outcomes. Results indicate that content schemes as well as cooperation scripts foster the construction of shared external representations. Furthermore, the cooperation script enhances learning outcomes.

1. Problemstellung

Die technischen Entwicklungen im Bereich der neuen Kommunikationstechnologien legen nahe, dass auch im pädagogischen Kontext videokonferenzvermittelte Kommunikationsformen einen immer höheren Stellenwert erlangen. So ist davon auszugehen, dass textbasierte virtuelle Bildungsangebote, wie sie derzeit vorherrschen (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001), durch Videokonferenzelemente ergänzt oder ersetzt werden. Die bisherige Forschung zur Kommunikation bzw. Kooperation in Videokonferenzen setzt-

te ihren Schwerpunkt auf den Vergleich von Videokonferenzen mit anderen medialen Settings, wobei dem Vergleich mit Face-to-face-Situationen eine herausragende Rolle zukam (z. B. Bruhn, 2000; Fischer, Bruhn, Gräsel & Mandl, 2000; O'Conaill & Whittaker, 1997; Pächter, 2001). Weniger Aufmerksamkeit wurde bisher dagegen der Frage gewidmet, inwieweit sich kooperatives Lernen in Videokonferenzen durch spezifische Instruktionsmaßnahmen sinnvoll unterstützen lässt.

Der vorliegende Beitrag möchte zu diesem Forschungsfeld einen Beitrag leisten und untersucht verschiedene Unterstützungsmaßnahmen für das kooperative Lernen in Videokonferenzen. Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Erstellung *gemeinsamer externaler Repräsentationen* gerichtet. Darunter verstehen wir schriftliche bzw. grafische Darstellungen von Wissensstrukturen, die die Teilnehmer einer Videokonferenz über eine gemeinsam zugängliche Computerapplikation erstellen können. Gemeinsame externaler Repräsentationen sind für die Kooperation in Videokonferenzen von hoher Bedeutung, da sie eine Voraussetzung dafür darstellen, dass die auf verschiedene Orte verteilten Lernpartner über eine gemeinsame und für alle Teilnehmer in gleichem Maße zugängliche inhaltliche Diskussionsbasis verfügen (vgl. auch Dillenbourg & Traum, 1999). Sie werden umso wichtiger, wenn die Kooperationspartner über jeweils unterschiedliche Lern- bzw. Arbeitsmaterialien verfügen, deren Inhalte während der Zusammenarbeit dem Konferenzpartner zugänglich gemacht werden sollen.

Im Folgenden werden zunächst allgemeine Annahmen und Befunde zum kooperativen Lernen in Videokonferenzen zusammengefasst. Anschließend wird auf die Rolle externaler Repräsentationen beim Lernen eingegangen. Darauf aufbauend sollen Maßnahmen dargestellt werden, die die Lernenden bei der Erstellung gemeinsamer externaler Repräsentationen unterstützen und damit einhergehend den Lernerfolg fördern können: Wissensschemata, die die Kooperation inhaltlich unterstützen und Kooperationskripts, die den Ablauf der Kooperation und die Rollen der Kooperationspartner strukturieren.

2. Kooperatives Lernen in Videokonferenzen

Die Effektivität kooperativen Lernens wird von verschiedenen Autoren vor dem Hintergrund einer *sozial-kognitiven Perspektive* begründet (z.B. Renkl, 1997; Slavin, 1996; Webb, 1989). Demnach nehmen die Lernenden durch die selbstgesteuerte Arbeit in Lerngruppen eine aktive Position ein, in der sie die Möglichkeit haben, im Austausch mit ihren Lernpartnern gemeinsam Wissen zu konstruieren. Derartige Ko-Konstruktionsprozesse beinhalten, dass sich die Lernenden gegenseitig Sachverhalte erklären, Fragen stellen, sich gegenseitig Feedback geben etc. (vgl. Fischer, 2002). Durch diese im Diskurs zu beobachtenden Ko-Konstruktionsprozesse können auf individueller Ebene kognitive Verarbeitungsprozesse ausgelöst werden, die letztendlich für den aus der Kooperation resultierenden Lernerfolg verantwortlich sind. Aus Sicht einer sozial-kognitiven Sichtweise ist der spätere Lernerfolg somit maßgeblich davon abhängig, inwieweit im Diskurs Ko-Konstruktions-

prozesse aktiviert werden, die auf individueller Ebene kognitive Verarbeitungsprozesse auslösen können. Die Bedeutung der Gruppe resultiert aus sozial-kognitiver Perspektive somit daraus, dass sie die Initiierung von Verarbeitungsaktivitäten erleichtert, die beim individuellen Lernen häufig nur defizitär angewendet werden.

Diese für das kooperative Lernen allgemein formulierten Annahmen lassen sich auch für die Untersuchung des kooperativen Lernens in Videokonferenzen heranziehen. Die bisherige Forschung zu diesem Thema legte ihren Schwerpunkt auf den Vergleich von videokonferenzvermittelten Settings und Face-to-face-Kooperation. Die zentrale Frage war, inwieweit die Kooperation in Videokonferenzen gegenüber direkten Kommunikationssituationen zu vergleichbaren Resultaten in Bezug auf Lernprozesse und den Lernerfolg führt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass Videokonferenzen in der Palette der derzeit zur Verfügung stehenden (netzbasierten) Kommunikationstechnologien ein hohes Potenzial besitzen, um virtuelle Kooperationsarrangements zu gestalten, die wichtige Merkmale der Face-to-face-Kommunikation aufweisen (vgl. Clark & Brennan, 1991; McGrath & Hollingshead, 1994). Hierzu zählt die Möglichkeit eines synchronen verbalen Austauschs, bei dem sich die Konferenzteilnehmer gleichzeitig sehen können. Diese Möglichkeit darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch Videokonferenzen im Vergleich zur Face-to-face-Kommunikation Einschränkungen mit sich bringen. So erlauben z.B. herkömmliche Systeme keinen Blickkontakt zwischen den sich an verschiedenen Orten befindenden Teilnehmern (vgl. Acker & Levitt, 1987). Auch sind – abhängig von der technischen Qualität der Videokonferenz – verschiedene Facetten der nonverbalen Kommunikation eingeschränkt, u.a. dadurch, dass in der Regel nur das Bild von Kopf und Brust des Partners übertragen wird und somit die Übertragung von Körperhaltung, Gestik etc. eingeschränkt ist (vgl. Bruce, 1996; Finn, Sellen & Wilbur, 1997). Trotz dieser Einschränkungen lässt sich mit Fischer und Mandl (in Druck) resümieren, dass das kooperative Lernen in Videokonferenzen dem Vergleich mit der Face-to-face-Kooperation standhalten kann. So legen die bisherigen Studien nahe, dass Videokonferenzen nicht nur hinsichtlich verschiedener Prozessvariablen, sondern auch in Bezug auf unterschiedliche Maße des Lernerfolgs keine substanziellen Nachteile gegenüber der Face-to-face-Kooperation nach sich ziehen (vgl. Fischer et al., 2000; Pächter, 2001; Schweizer, Pächter & Weidenmann, 2002), vorausgesetzt die Videokonferenzen ermöglichen aufgrund ihrer technischen Voraussetzungen eine weitgehend störungsfreie Kommunikation ohne übermäßige Verzögerungszeiten (vgl. O'Connaill, Whittaker & Wilbur, 1993).

3. Die Bedeutung gemeinsamer externaler Repräsentationen beim kooperativen Lernen in Videokonferenzen für den Lernerfolg

Videokonferenzen unterscheiden sich – auch wenn sie eine verzögerungsfreie Kommunikation ermöglichen – von Face-to-face-Situationen maßgeb-

lich darin, dass sich die Teilnehmenden an verschiedenen Orten befinden und nur über die zur Verfügung gestellten technischen Kommunikationskanäle kommunizieren können. Eine Audio-Videokomponente ermöglicht, dass sich die Teilnehmer hören und sehen können. Zusätzlich zur Audio-Videokomponente verfügen Desktop-Videokonferenzen in der Regel über eine von den Konferenzteilnehmern gemeinsam zu nutzende Computerapplikation, die die Erstellung und Bearbeitung gemeinsamer Dokumente ermöglicht (vgl. Bruhn, 2002). Aus psychologischer Perspektive ist diese Funktionalität von Bedeutung, da sie die Erstellung gemeinsamer externaler Repräsentationen ermöglicht. Im hier verstandenen Sinne beschreibt der Begriff der gemeinsamen externalen Repräsentation somit die im Rahmen der Kooperation erfolgte Externalisierung von Wissen dadurch, dass diese in schriftlicher oder grafischer Form dargestellt und so allen Kooperationspartnern zugänglich gemacht wird (vgl. Suthers, 2001; Fischer, 2002).

Externale Repräsentationen sind insbesondere dann von Bedeutung, wenn die Lernpartner, die in einer Videokonferenz zusammenarbeiten über jeweils unterschiedliches Wissen verfügen, das sie während der Kooperation austauschen sollen. Beim kooperativen Lernen findet sich die Verteilung von Lernmaterialien bzw. von Wissen in sog. *ressourceninterdependenten* Ansätzen wieder (vgl. Johnson & Johnson, 1992). In diesen Ansätzen werden die Lernressourcen so auf die Lernpartner verteilt, dass jeder Teilnehmer über jeweils spezifische Informationen verfügt. Die Kooperationsaufgabe besteht darin, dass sich die Lernpartner gegenseitig die Inhalte „ihrer“ Lernressource vermitteln, so dass nach der Zusammenarbeit alle Lernpartner möglichst sämtliche Inhalte erfasst haben. Derartige Kooperationsarrangements haben für das Auslösen kooperativer Lernprozesse hohe Potenziale, da sie auf der einen Seite sicherstellen, dass sich die Teilnehmer in Kooperationsprozessen engagieren (ansonsten wäre die gegenseitige Vermittlung der Lerninhalte nicht möglich). Auf der anderen Seite entstehen in ressourcenverteilten Arrangements jedoch Schwierigkeiten für diejenigen Lernpartner, die auf ein bestimmtes Lernmaterial nicht direkt zugreifen können. So sind sie darauf angewiesen, dass die Inhalte der „fremden“ Lernressource vom Lernpartner adäquat und vollständig vermittelt werden, um in Bezug auf diese Inhalte Wissen erwerben zu können. In Studien, die die Kooperation mit verteilten Lernressourcen untersuchten, zeigte sich entsprechend dieser Überlegungen, dass die Lernpartner, die keinen direkten Zugriff auf das Lernmaterial hatten, im Vergleich zu den „Ressourceninhabern“ nach der Kooperation einen geringeren Lernerfolg in Bezug auf die diskutierten Lerninhalte hatten (Lambiotte, Dansereau, O'Donnell & Young, 1988; O'Donnell & Dansereau, 2000).

Gemeinsame externale Repräsentationen können helfen, dieser Problematik ressourcenverteilter Ansätze entgegenzuwirken. So kann dadurch im Kooperationsprozess Wissen für alle Lernpartner zugänglich gemacht werden. Es ist anzunehmen, dass gemeinsame externale Repräsentationen in Lernsituationen, die die Vermittlung von Wissen aus verschiedenen Lernressourcen vorsehen, entscheidend dazu beitragen können, denjenigen Lernpartnern,

die keinen direkten Zugriff auf ein bestimmtes Lernmaterial haben, in Bezug auf die darin enthaltenen Inhalte zu einem höheren Lernerfolg zu verhelfen.

4. Möglichkeiten zur Unterstützung der Erstellung gemeinsamer externaler Repräsentationen und des Lernerfolgs beim kooperativen Lernen in Videokonferenzen

Aufbauend auf die bisherigen Überlegungen sollen im folgenden Abschnitt Möglichkeiten dargestellt werden, die die Lernenden bei der Erstellung gemeinsamer externaler Repräsentationen unterstützen können. Zum einen handelt es sich hierbei um inhaltliche Strukturvorgaben in Form von sog. Wissensschemata, zum anderen um Instruktionen, die die Kooperation durch sog. Kooperationsskripts zu steuern versuchen.

4.1 Vorgabe inhaltlicher Strukturangebote durch Wissensschemata

Im Gegensatz zu kognitiven Schemata, die sich auf die Organisation der Gedächtnisinhalte beziehen (vgl. Anderson, Spiro & Anderson, 1978) bezieht sich der Begriff der *Wissensschemata* im hier verstandenen Sinne auf externe Strukturangebote, die in Bezug auf den Inhalt des jeweiligen Lerngegenstandes vorgenommen wurden und den Lernenden bei der selbstgesteuerten Erarbeitung der Lerninhalte zur Verfügung gestellt werden. Suthers und Hundhausen (2001) erklären die Wirkung derartiger externaler Strukturangebote durch deren Funktion, zentrale Merkmale des Lerngegenstands salient machen zu können und so den Lerndiskurs repräsentational zu führen (*representational guidance*): Das Vorhandensein bzw. Fehlen der zentralen Merkmale wird durch den Aufbau des Strukturangebots für die Lernenden offensichtlich und bietet inhaltliche Anker, die den in einer Gruppe zusammenarbeitenden Lernpartnern dazu dienen, ihre Diskussion auf die lernrelevanten Inhalte zu richten. Darüber hinaus wird es im Sinne der repräsentationalen Führung möglich, dass anhand der vorgegebenen Struktur eventuelle inhaltliche Lücken erkannt werden, die daraufhin verstärkt thematisiert werden können. Suthers (2001) erprobte unterschiedliche Formen von inhaltlichen Strukturangeboten. Als Domäne wählte er den Erwerb wissenschaftlicher Theorien. Im Besonderen ging es ihm darum, die Lernenden für die Differenzierung von theoretischen Konzepten und empirischen Befunden zu sensibilisieren und sie darin zu unterstützen, Beziehungen zwischen Theoriekonzepten und korrespondierenden empirischen Befunden herzustellen. In einer Untersuchung wurden drei Bedingungen verglichen, die sich in der Form der inhaltlichen Strukturvorgaben unterschieden, die den Teilnehmenden zur Erstellung gemeinsamer externaler Repräsentationen zur Verfügung standen. Es zeigte sich, dass Gruppen, die auf Basis einer grafischen bzw. tabellarischen Strukturvorgabe externe Repräsentationen erstellten, im Vergleich zu Gruppen, die ohne entsprechende Unterstützung arbeiteten, substanziell häufiger im Lerndiskurs Beziehungen zwischen Theoriekonzepten und empirischen

Befunden herstellten. Dieses Resultat spricht dafür, dass die inhaltliche Strukturierung in der Lage war, die Erstellung externaler Repräsentationen zu steuern und dadurch den Lerndiskurs im intendierten Sinne zu beeinflussen.

Studien, die die Wirkung von Wissensschemata in Videokonferenzen analysierten, sind bislang selten. Eine Untersuchung hierzu stammt von Fischer et al. (2000). Auch in dieser Studie war das Ziel, die Lernenden in der Unterscheidung von theoretischen Konzepten und empirischen Befunden bei der Bearbeitung von Fallaufgaben zu unterstützen. Die Autoren stellten den Teilnehmenden ein Mapping-Tool zur Verfügung, das diesen in der Erstellung gemeinsamer externaler Repräsentationen helfen sollte. Dieses beinhaltete als Strukturangebot spezielle, für die Bearbeitung der Lernfälle konzeptionierte Vorgaben, die die Lernenden anregen sollten, einen (empirischen) Problemraum und (theoretischen) Konzeptraum zu konstruieren und geeignete Relationen zwischen den Elementen beider Räume herzustellen. Es zeigte sich, dass dieses Strukturangebot verschiedene Inhalts- und Prozessvariablen des Lerndiskurses positiv beeinflussen konnte. In Bezug auf den Lernerfolg zeigte dieses Strukturierungsangebot jedoch keine substanziellen Effekte.

Insgesamt ist die Befundlage zur Wirkung von Wissensschemata beim kooperativen Lernen noch nicht sehr differenziert und noch uneindeutig (vgl. Bruhn, 2000; Suthers, 2001). Darüber hinaus wurde die Frage nach der Rolle von Wissensschemata beim kooperativen Lernen mit verteilten Lernressourcen bisher vernachlässigt. So ist für derartige Szenarien anzunehmen, dass Wissensschemata den Lernenden helfen können, Inhalte bei der Erstellung gemeinsamer Repräsentationen zu strukturieren. Dies sollte insbesondere jenen Lernpartnern zugute kommen, die während der Kooperation neues Wissen von den Lernpartnern vermittelt bekommen, auf das sie zuvor keinen direkten Zugriff hatten.

4.2 Die Vorgabe von Kooperationsskripts zur Initiierung lernwirksamer Kooperationsprozesse

Eine weitere Möglichkeit zur Förderung kooperativen Lernens in Videokonferenzen besteht in der Vorgabe sog. Kooperationsskripts. Anders als die im vorangegangenen Kapitel dargestellten Wissensschemata setzt dieser Förderansatz weniger an der Strukturierung domänenspezifischer Inhalte an, sondern versucht vielmehr die Interaktion der Lernenden unmittelbar zu steuern, indem durch entsprechende Regeln bzw. Anleitungen lernunterstützende Kooperationsstrategien herbeigeführt werden sollen. Mittlerweile existieren zahlreiche Instruktionsmethoden, die sich den skriptbasierten Kooperationsansätzen zuordnen lassen. Zu den bekanntesten und - im Rahmen der Face-to-face-Kooperation - am intensivsten untersuchten Verfahren zählen hierbei das *Reciprocal Teaching* (Brown & Palincsar, 1989; Palincsar & Brown, 1984) und die *Scripted Cooperation* (z.B. O'Donnell & Dansereau, 1992). Ohne an dieser Stelle auf die Befundlage detailliert eingehen zu können, lässt sich festhalten, dass sich derartige Kooperationsskripts insgesamt zur Förde-

rung kooperativen Lernens bewährt haben. Es verwundert daher nicht, dass skriptbasierte Ansätze auch in der Diskussion zur Unterstützung netzbasierter kooperativen Lernens eine prominente Rolle einnehmen. Die Umsetzung erfolgte hierbei jedoch fast ausschließlich im Rahmen textbasierter Kooperationsarrangements (z. B. Baker & Lund, 1997; Hron, Hesse, Reinhard & Picard, 1997). Im Rahmen von videovermittelten Kooperationsarrangements steht die Untersuchung von Kooperationsskripts dagegen noch aus. Es ist anzunehmen, dass auch in diesem medialen Setting Kooperationsskripts Lernprozesse und Lernerfolg positiv beeinflussen können. Entscheidend ist hierbei, dass das Kooperationsskript an die Erfordernisse der Kooperationssituation angepasst wird. Aufgrund der bisherigen Überlegungen zur Bedeutung externaler Repräsentationen bedeutet dies, dass Kooperationsskripts im Rahmen von Videokonferenzen die Lernenden insbesondere darin anleiten sollten, wie gemeinsame externaler Repräsentationen zu erstellen sind. Bei der Anwendung von Kooperationsskripts im Rahmen ressourcenverteilter Kooperationsarrangements sollte zudem darauf geachtet werden, dass insbesondere jene Lernpartner, die keinen direkten Zugriff auf das Lernmaterial haben, möglichst intensiv in die Kooperationsaktivitäten einbezogen werden, so dass für diese ein möglichst hoher Lernerfolg resultieren kann.

5. Fragestellungen

In der vorliegenden Studie wird untersucht, inwieweit sich ein Wissensschema und ein Kooperationsskript im Lernprozess auf die Erstellung einer gemeinsamen externalen Repräsentation auswirken. Anschließend wird der Frage nachgegangen, in welchem Ausmass sich diese beiden Interventionsmaßnahmen auf den Lernerfolg der Lernenden auswirken.

Fragestellung 1 lautet daher: Inwieweit beeinflussen ein Wissensschema und ein Kooperationsskript sowie deren Kombination die Erstellung einer gemeinsamen externalen Repräsentation?

Fragestellung 2 lautet: Inwieweit beeinflussen ein Wissensschema und ein Kooperationsskript sowie deren Kombination den Lernerfolg?

Um die Relevanz gemeinsamer externaler Repräsentationen in Hinblick auf den Lernerfolg zu überprüfen, sollen die Zusammenhänge zwischen Merkmalen der gemeinsamen externalen Repräsentation und dem Lernerfolg analysiert werden.

Fragestellung 3 lautet daher: Inwieweit bestehen Zusammenhänge zwischen der gemeinsamen externalen Repräsentation und dem Lernerfolg?

6. Methode

6.1 Stichprobe und Design

An der Studie waren 86 Studierende der Pädagogik beteiligt. Die Versuchsteilnehmer wurden zufällig auf 43 Dyaden verteilt und einer von vier Bedin-

gungen eines 2x2-faktoriellen Designs zugewiesen; dabei wurde darauf geachtet, dass sich die Teilnehmenden nicht über das studiumsübliche Maß hinaus kannten. Somit war jede der 12 Bedingungen mit 10 bis 12 Dyaden besetzt. Variiert wurden die beiden Faktoren Wissensschema (mit/ohne Wissensschema) und Kooperationsskript (mit/ohne Kooperationsskript).

6.2 Lernumgebung und Ablauf der Studie

Die dargestellte Studie war Teil eines komplexen Lernszenarios. In diesem Artikel werden nur die Komponenten des Lernszenarios beschrieben, die zum Verständnis der hier präsentierten Untersuchungsdaten notwendig sind. Die Lernumgebung bestand aus einer individuellen und einer kooperativen Lerneinheit. Nach einem Vortest, mit dem die Lernvoraussetzungen - z.B. das Vorwissen - erhoben wurden - bearbeitete je eine Person der Dyaden die individuelle Lerneinheit. Diese bestand aus einem Text zu Genotyp-Umwelt-Wirkungen (1253 Wörter), der Theoriekonzepte und empirische Befunde beinhaltete. Die Person, die anhand des Textes lernte, fungierte während der kooperativen Lerneinheit als Tutor. Die zweite Person nahm während der Kooperation die Rolle des Tutees wahr. Für die Bearbeitung des Textes hatten die Lernenden in der Tutorenrolle 25 Minuten Zeit. Nach Ablauf dieser Zeit erhielten die Studierenden die Aufgabe, sich 10 Minuten auf die Kooperation vorzubereiten.

Die kooperative Lerneinheit, in der die Lernenden die Theorie der Genotyp-Umwelt-Wirkungen behandelten, dauerte ca. 40 Minuten. Die Lernenden hatten die Aufgabe, sich (1) die wichtigsten Inhalte des Theorietextes, also Theoriekonzepte und empirische Befunde zu erarbeiten und (2) über die Inhalte des Textes hinaus eigene Überlegungen, Ideen und Anmerkungen zu diskutieren. In dem gemeinsamen Texteditor hatten sie die Möglichkeit, gemeinsam externe Repräsentationen von Theoriekonzepten und empirischen Befunden zu erstellen. Während des gesamten Versuchsablaufs befanden sich die Lernenden in unterschiedlichen Räumen, somit fand kein Face-to-face-Kontakt zwischen den Versuchspersonen statt. In der kooperativen Lerneinheit kommunizierten die Lernenden über Videokonferenz; dabei standen ihnen sowohl ein audiovisueller Kommunikationskanal zur Verfügung als auch ein Word-Dokument als gemeinsame Applikation zum Festhalten der gemeinsamen externen Repräsentationen.

Im Anschluss an die kooperative Lerneinheit wurde das themenspezifische Nachwissen individuell erhoben.

6.3 Realisierung des Treatments

Die beiden Faktoren Kooperationsskript und Wissensschema wurden durch eine Vorstrukturierung der Kommunikationsschnittstelle umgesetzt. Dazu wurden die gemeinsamen Textdokumente mit Elementen des Wissensschemas bzw. des Kooperationsskripts für die Lernenden vorstrukturiert. Im Fol-

genden werden die drei Experimentalbedingungen beschrieben; Lernende der Kontrollbedingung arbeiteten in der in Abschnitt 6.2 beschriebenen Lernumgebung ohne zusätzliche Unterstützung.

Bedingung mit Wissensschema

In der Bedingung mit Wissensschema stand den Lernenden ein Wissensschema während der kooperativen Lerneinheit als inhaltliches Strukturangebot im gemeinsamen Texteditor zum Festhalten gemeinsamer externaler Repräsentationen zur Verfügung. Dieses Wissensschema enthielt die Kategorien *Theoriekonzepte*, *empirische Befunde*, *pädagogische Konsequenzen* und *eigene Bewertung*. Dabei war es Aufgabe der Lernenden, in der Kategorie *Theoriekonzepte* die grundlegenden Theoriekonzepte zu beschreiben, in der Kategorie *empirische Befunde* waren Studien darzustellen, mit denen die Theorie bestätigt werden konnte, in der Kategorie *pädagogische Konsequenzen* sollten die Lernenden eigene Ideen über Anwendungsfelder und Grenzen der Theorie einbringen und bei der *eigenen Bewertung* einen persönlichen Bezug zur Theorie herstellen und eine Bewertung vornehmen. Das Wissensschema unterstützte somit die Lernenden dabei, zwischen Theoriekonzepten und empirischen Befunden zu unterscheiden und darüber hinaus die Inhalte des Theorietextes mit eigenen Worten zu elaborieren und mit ihrem Vorwissen zu verknüpfen. Diese eher abstrakten Kategorien des Wissensschemas wurden inhaltlich anhand von Fragen konkretisiert (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1:
Aufbau des Wissensschemas

Theoriekonzepte	Empirische Befunde
Was sind die wichtigsten Begriffe der Theorie?	Wie wurde die Theorie untersucht?
Was sind die wichtigsten Aussagen der Theorie?	Welche Befunde bestätigen die Theorie?
Pädagogische Konsequenzen Welche pädagogischen Handlungsmöglichkeiten ergeben sich aus der Theorie? Wo sind dem pädagogischen Handeln nach der Theorie Grenzen gesetzt?	Eigene Bewertung Was gefällt uns an der Theorie? Was gefällt uns nicht? Welche eigenen Erfahrungen bestätigen die Theorie? Welche eigenen Erfahrungen sprechen gegen die Theorie?

Bedingung mit Kooperationsskript

Das Kooperationsskript strukturierte die kooperative Lerneinheit in Hinblick auf zwei verschiedene Aspekte: Zum einen schrieb es den Lernenden verschiedene Phasen für die Vermittlung der Textinhalte vor, zum anderen

legte es für jede Phase spezifische Aktivitäten für die Lernenden der Tutor- und der Tuteerolle fest (vgl. Tabelle 2).

Die *erste* Phase des Kooperationsskripts diente der Vermittlung der Textinhalte durch den Tutor. Es war Aufgabe des Lernenden in der Tutorrolle, also des Lernpartners, der den jeweiligen Theorietext zuvor individuell gelesen hatte, den Inhalt dieses Textes zu erläutern. Der Lernende in der Tuteerolle hatte hingegen die Aufgabe, zuzuhören und kritische Rückfragen zu stellen, sobald er etwas nicht verstanden hatte.

In der *zweiten* Phase vertieften die Lernenden ihr Verständnis der Textinhalte. Dazu erarbeiteten sie gemeinsam eine schriftliche externale Repräsentation der Textinhalte im gemeinsamen Texteditor. Der Lernende in der Tuteerolle hatte die Aufgabe, die vermittelten Textinhalte zusammenzufassen und wichtige Inhalte in den gemeinsamen Editor zu notieren; Aufgabe des Lernenden in der Tutorrolle war, ihn bei diesen Aktivitäten zu unterstützen.

Tabelle 2:
Aufgaben der Tutor- und Tuteerolle im Kooperationsskript

	Tutorrolle	Tuteerolle
Phase 1: Vermitteln	Vermitteln des Textmaterials	Stellen von Verständnisfragen
Phase 2: Vertiefen	Unterstützen des Tutees	Wiedergeben und Notieren der erhaltenen Informationen in das gemeinsame Textdokument
Phase 3: Reflektieren	Eigenständiges Reflektieren und Elaborieren, ausgehend von dem gemeinsamen Textdokument (individuell)	Eigenständiges Reflektieren und Elaborieren, ausgehend von dem gemeinsamen Textdokument (individuell)
Phase 4: Diskutieren	Diskutieren des Textdokuments auf Basis der Reflexion mit dem Partner	Diskutieren des Textdokuments auf Basis der Reflexion mit dem Partner und Festhalten der Ergebnisse der Diskussion in das gemeinsame Textdokument

In der *dritten* Phase des Kooperationsskripts reflektierten beide Lernpartner individuell. Dazu wurden sie aufgefordert, ausgehend von dem gemeinsamen Textdokument, über die Inhalte des Theorietextes hinausgehende eigene Überlegungen, Anmerkungen und Ideen zu generieren.

In der *vierten* Phase fand eine Diskussion des Textdokumentes und der individuellen Reflexion statt. Dabei konnten die Lernenden eigene Gedanken aus der vorhergehenden Lernphase einbringen und diskutieren. Es war Aufgabe des Lernenden in der Tuteerolle, wichtige Inhalte in die gemeinsame externale Repräsentation zu notieren; der Lernende in der Tutorrolle unterstützte ihn dabei.

Bedingung mit Kooperationsskript und Wissensschema

In dieser Bedingung wurden das Kooperationsskript und das Wissensschema kombiniert. In der ersten Phase des Kooperationsskripts standen den Lernenden nur die Leitfragen zu Theoriekonzepten und empirischen Befunden

im vorstrukturierten Dokument zur Verfügung. Die Lernenden hatten jedoch keine Möglichkeit, Eintragungen in das Textdokument zu machen. Während der zweiten Phase trugen die Lernenden Bedeutungseinheiten zu den Bereichen *Theoriekonzepte* und *empirische Befunde* in das gemeinsame Textdokument ein. Die dritte Phase fand individuell statt; hierbei waren für die Lernenden die Leitfragen zu den *pädagogischen Konsequenzen* und zur *eigenen Bewertung* auf dem Bildschirm sichtbar; zu diesen Fragen wurden von den Lernenden in der vierten Phase Inhalte diskutiert und als gemeinsame externe Repräsentation notiert.

6.4 Instrumente

Erfassung der gemeinsam erstellten externalen Repräsentationen

Um die gemeinsamen externalen Repräsentationen bezüglich der Inhaltsbereiche *Theoriekonzepte* und *empirische Befunde* zu operationalisieren, wurde ein Kodierschema entwickelt, in dem alle Bedeutungseinheiten des Theorietextes disjunkt, also eindeutig identifizierbar und ohne thematische Überlappungen aufgelistet waren. Für jede dieser Bedeutungseinheiten, die im Dokument ersichtlich war, bekamen die Lernenden einen Punkt, die zu je einem Score für Theoriekonzepte und einem für empirische Befunde aufsummiert wurden.

Für die Auswertung der eigenen Elaborationen wurde ein ähnliches Verfahren angewandt: Es wurde die Summe aller stichhaltigen, im Dokument vorkommenden Bedeutungseinheiten gebildet.

Erfassung des Lernerfolgs: Cued-Recall

Zur Erfassung des Lernerfolgs füllten die Probanden nach der Lernsitzung einen Test in Form von Cued-Recall-Items zu wichtigen Inhalten des Theorietextes aus. Insgesamt waren im Cued-Recall-Test 16 Punkte zu erreichen.

Erfassung des Lernerfolgs: Freie Reproduktion

Im Nachtest freie Reproduktion sollten die Lernenden die wichtigsten Inhalte des Theorietextes aus dem Gedächtnis schriftlich wiedergeben.

Kontrollvariablen

Zur Kontrolle der Lernvoraussetzungen wurde das Vorwissen anhand des oben beschriebenen Cued-Recall-Tests erfasst und einige emotional-motivationale Variablen kontrolliert: Hierbei handelte es sich um (1) die Ambiguitätstoleranz mit den Skalen von Dalbert (1996) und (2) das inhaltsbezogene Interesse anhand dreier Items.

7 Ergebnisse

Kontrolle der Lernvoraussetzungen

Die Lernenden aller Bedingungen unterschieden sich nicht in Bezug auf das ihnen zur Verfügung stehende Vorwissen. Das Vorwissen war in allen Bedin-

gungen niedrig. Auch in Bezug auf Ambiguitätstoleranz und Interesse unterschieden sich die Lernenden in den einzelnen Bedingungen nicht. Dadurch steht die interne Validität der Studie in Folge unterschiedlicher Lernvoraussetzung nicht in Frage.

7.1 Gemeinsame externale Repräsentationen (Fragestellung 1)

Die Darstellung der Ergebnisse für die gemeinsamen externalen Repräsentationen folgt den Inhaltsbereichen Theoriekonzepte, empirische Befunde und eigenen Elaborationen. Abschließend werden die Unterschiede der einzelnen Bedingungen in der Gesamtheit der external repräsentierten Bedeutungseinheiten dargestellt.

Inhaltsbereich Theoriekonzepte

Bezogen auf den Inhaltsbereich Theoriekonzepte hielten die Lernenden durchschnittlich 13.6 (von max. 25) Bedeutungseinheiten im gemeinsamen Texteditor fest (vgl. Tabelle 3). In diesem Inhaltsbereich gab es bezüglich der beiden unabhängigen Variablen signifikante Haupteffekte: Zum einen bestätigte der signifikante Haupteffekt des Faktors Kooperationsskript ($F(1,38) = 4.63$; $p < .5$), dass die Lernenden in den Kooperationsskript-Bedingungen überzufällig mehr Bedeutungseinheiten in diesem Inhaltsbereich festhielten. Zum anderen wies der hoch signifikante Haupteffekt des Faktors Wissensschema ($F(1,38) = 8.89$; $p < .01$) darauf hin, dass der Faktor Wissensschema zu signifikant weniger notierten Bedeutungseinheiten aus dem Inhaltsbereich Theoriekonzepte führte

Inhaltsbereich empirische Befunde

Vergleicht man diese Ergebnisse mit dem Inhaltsbereich empirische Befunde, fällt auf, dass hier die Unterschiede entgegengesetzt, wenn auch in geringerem Umfang vorhanden waren (Gesamtmittel: 7.40 von 12; vgl. Tabelle 3). So nannten die Lernenden aus den Wissensschema-Bedingungen eher mehr Bedeutungseinheiten aus dem Bereich empirische Befunde, und die Lernenden aus den Kooperationsskript-Bedingungen eher weniger. Diese Effekte waren nicht signifikant; es bestand allerdings eine Tendenz ($F(1,38) = 3.11$; $p < .1$) eines besseren Abschneidens der Wissensschema-Gruppen. Der Hauptfaktor Kooperationsskript war nicht signifikant ($F(1,38) = 3.32$; $n.s.$).

Elaborationen zu Theoriekonzepten und Befunden

Dritte Aufgabe für die Lernenden war das Generieren von Elaborationen, die über das Lernmaterial hinausgingen. Betrachtet man die Werte in Tabelle 3 fällt ein deutlicher Effekt des Faktors Wissensschema auf: Lernende in den Bedingungen mit Wissensschema hielten erheblich mehr Elaborationen fest (Gesamtmittel: 3.33 von max. 7; vgl. Tabelle 3) als Lernende ohne Wissensschema. Dieser Effekt ließ sich statistisch als hoch signifikant absichern ($F(1,38) = 59.98$; $p < .01$). Zusätzlich ließ sich ein Interaktionseffekt der beiden Faktoren Wissensschema und Kooperationsskript erkennen: Wenn bei-

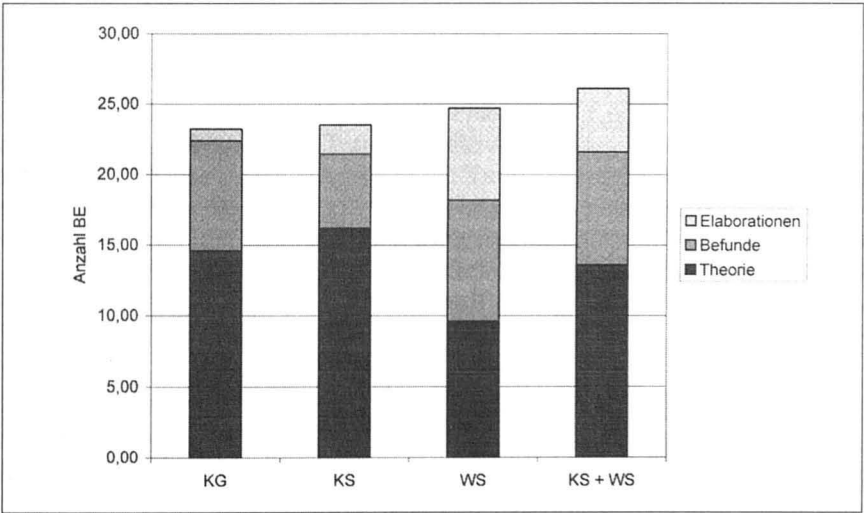
de Faktoren zusammentrafen, also in der Bedingung Wissensschema und Kooperationskript bzw. in der Kontrollgruppe, wurden verglichen mit den Bedingungen nur Wissensschema bzw. nur Kooperationskript, weniger eigene Elaborationen genannt. Auch dieser Effekt ließ sich als hoch signifikant absichern ($F(1,38) = 9.27; p < .1$).

Tabelle 3:
Gemeinsame externe Repräsentationen

Bedingung	Theoriekonzepte		Empirische Befunde		Elaborationen	
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
Kontrollgruppe	14.58	(5.48)	7.83	(4.63)	0.83	(0.94)
Wissensschema	9.60	(3.75)	8.60	(2.84)	6.50	(2.07)
Kooperationskript	16.18	(2.48)	5.27	(3.04)	2.09	(1.81)
Kooperationskript und Wissensschema	13.60	(4.30)	8.00	(1.89)	4.50	(1.43)

Abbildung 1 veranschaulicht die Summe aller Bedeutungseinheiten, die gemeinsam external repräsentiert wurden. Es ist ersichtlich, dass die Lernenden der Kombinationsbedingung insgesamt am meisten Bedeutungseinheiten external repräsentierten, während hingegen die Lernenden der Kontrollbedingung die wenigsten externalen Repräsentationen erzeugten. In allen Bedingungen war die Summe der external repräsentierten Inhalte des Theorietextes - also die Summe aus Theoriekonzepten und empirischen Befunden - etwa gleich hoch, mit Ausnahme der Wissensschema-Bedingung, bei der sie deutlich niedriger war.

Abbildung 1:
Verteilung der Bedeutungseinheiten (BE) zu Theoriekonzepten, Befunden und Elaborationen in den verschiedenen Bedingungen



7.2 Individueller Lernerfolg (Fragestellung 2)

Der individuelle Lernerfolg wurde durch die beiden Nachtests, den Cued Recall und den freien Abruf erfasst.

Cued-Recall

Die Ergebnisse der Lernenden im Cued-Recall lagen zwischen 45% und 57% der Gesamtpunktzahl (Gesamtmittel: 7.93; theoretisches Maximum: 16), somit lagen weder Decken- noch Bodeneffekte vor (vgl. Tabelle 4). Die Lernenden in den Bedingungen mit Kooperationsskript konnten deskriptiv einen höheren Lernerfolg erzielen; dieser Effekt war nicht signifikant. Statistisch ließ sich lediglich eine Tendenz bestätigen ($F(1,39) = 3.54; p < .1$).

Freie Reproduktion

Bezüglich der freien Reproduktion ergaben sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen den einzelnen Bedingungen; die Varianz innerhalb der einzelnen Gruppen war in jeder Bedingung relativ groß. Lernende mit Wissensschema konnten die meisten Bedeutungseinheiten frei aus dem Gedächtnis wiedergeben, Lernende in der Kontrollbedingung die wenigsten (Gesamtmittel; 7.74 von max. 18; $F(3,38) = .10; n.s.$).

Tabelle 4:
Individueller Lernerfolg

Bedingung	Cued-Recall		Freie Reproduktion	
	M	(SD)	M	(SD)
Kontrollgruppe	7.15	(3.49)	7.09	(4.87)
Wissensschema	7.28	(1.79)	8.30	(3.83)
Kooperationsskript	9.07	(2.45)	8.00	(2.97)
Kooperationsskript und Wissensschema	8.27	(1.70)	7.60	(5.99)

7.3 Zusammenhänge zwischen gemeinsamen externalen Repräsentationen und dem Lernerfolg

Die dritte Fragestellung umfasste Zusammenhänge zwischen den gemeinsamen externalen Repräsentationen und dem Lernerfolg. Dabei zeigte sich eine signifikante Korrelation mittlerer Größe zwischen den Theoriekonzepten, die sich im gemeinsamen Dokument wiederfinden und den Theoriekonzepten, die von den Lernern in der Tutorrolle im Nachtest wiedergegeben werden können (vgl. Tabelle 5). Alle anderen Korrelationen waren nicht signifikant.

Tabelle 5:
Gemeinsame externe Repräsentationen (GER) und Lernerfolg für alle Lernenden

	Freie Reproduktion	Cued-Recall
Theoriekonzepte GER	.33*	.02
Empirische Befunde GER	-.23	.11
Elaborationen GER	.15	.01
*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.		

8 Diskussion

Die Ergebnisse der empirischen Studie weisen auf bedeutende Effekte der beiden Faktoren Kooperationsskript und Wissensschema hinsichtlich der Erstellung gemeinsamer externer Repräsentationen hin. Der Faktor Kooperationsskript wirkte sich dabei vor allem auf den Inhaltsbereich Theoriekonzepte aus, indem die Lernenden, die durch ein Kooperationsskript unterstützt wurden, mehr Theoriekonzepte festhielten als die anderen Lernenden. Der Faktor Wissensschema zeigte seinen Einfluss auf die Inhaltsbereiche empirische Befunde und Elaborationen: Die Lernenden mit Wissensschema generierten mehr schriftliche Externalisierungen in diesen Inhaltsbereichen als Lernende ohne Wissensschema.

Zur Wirkung des Wissensschemas kann angenommen werden, dass die Lernenden aufgrund der repräsentationalen Führung - vergleiche dazu auch die Studie von Suthers (2001) - dazu angeregt wurden, mehr Bedeutungseinheiten zu empirischen Befunden und Elaborationen external zu repräsentieren.

Die Wirkung des Kooperationsskripts, die dazu führte, dass die Lernenden mehr Theoriekonzepte external repräsentierten, lässt sich zum einen dadurch erklären, dass sie dazu angeregt wurden, die wichtigsten Inhalte des Theorietextes doppelt zu behandeln: In Phase 1 des Kooperationsskripts vermittelte der Lernende in der Tutorrolle die wichtigsten Inhalte des Textmaterials, in Phase 2 gab der Lernende in der Tuteerolle diese Inhalte wieder und notierte sie. Dabei legten die Lernenden wohl den Schwerpunkt auf die Theoriekonzepte, die ihnen subjektiv als wichtiger erschienen. Vergleicht man in Abbildung 1 die Bedingung des Kooperationsskripts mit der Kombinationsbedingung, fällt auf, dass die Gesamtzahl der Bedeutungseinheiten bezüglich Theorie und Befunden, die in Phase 2 notiert wurden, bei beiden Gruppen fast gleich ist. Aufgrund der repräsentationalen Führung des Wissensschemas wurden in der Kombinationsbedingung aber mehr Bedeutungseinheiten zu empirischen Befunden schriftlich externalisiert.

Die Unterstützungsmaßnahmen wirkten sich zudem auf den Lernerfolg aus; dies konnte tendenziell bestätigt werden. Es ist festzuhalten, dass die Lernen-

den mit Unterstützung durch das Kooperationskript im Cued-Recall-Test besser abschnitten als die Lernenden der anderen Bedingungen. Dieser Effekt des Kooperationskripts deutet darauf hin, dass es durch das Kooperationskript gelungen ist, die Lernenden in der Tuteerolle zu aktivieren, was zu einem höheren Lernerfolg, führte. Die Tatsache, dass sich bezüglich freier Reproduktion keine substanziellen Unterschiede zwischen den Gruppen ergaben, könnte in der relativ kurzen Zeit liegen, die den Lernenden für diesen Test zur Verfügung stand.

Betrachtet man die Zusammenhänge zwischen gemeinsamer externaler Repräsentation und Lernerfolg, so war ein zentrales Ergebnis, dass die Anzahl der als gemeinsame externe Repräsentation notierten Theoriekonzepte mit den Theoriekonzepten, die der Lernende in der Tuteerolle im Nachtest wiedergeben konnte, signifikant korreliert. Dieser Zusammenhang ist insofern von Bedeutung, da die Lernenden in der Tuteerolle nicht über den Theorietext verfügten und die gemeinsamen externalen Repräsentationen für sie dadurch ein wichtiger Anker für die Inhalte aus dem Theorietext waren. Somit weist dieser Zusammenhang auf eine bedeutende Rolle dieser gemeinsamen externalen Repräsentationen im ressourcenverteilten kooperativen Lernen hin. Die fehlenden Korrelationen im Bereich eigene Elaborationen könnten dadurch bedingt sein, dass die Lernenden offenbar Inhalte elaborierten, die für den Nachtest wenig relevant waren.

Abschließend kann festgestellt werden, dass sowohl Kooperationskript als auch Wissensschema als instruktionale Unterstützungsmaßnahmen beim kooperativen Lernen in Videokonferenzen positive Effekte zeigten. Dies trifft sowohl auf das Wissensschema zu, das auf einer inhaltlichen Ebene wirkte als auch auf das Kooperationskript, das auf Ebene der Strukturierung der Kooperation seine Wirkung zeigte. Die Ergebnisse dieser Untersuchung weisen ferner darauf hin, dass gemeinsam erstellte externe Repräsentationen von zentraler Bedeutung für das kooperative Lernen in Videokonferenzen sind. Solche Zusammenhänge wurden in der Forschung zum kooperativen Lernen in Computernetzen bisher vernachlässigt; daher ist es für die zukünftige Forschung unerlässlich, in diesem Themengebiet zu tieferer Erkenntnis zu gelangen, insbesondere durch detaillierte Prozessanalysen herauszufinden, wie sich die Erstellung gemeinsamer externaler Repräsentationen auf Struktur und Inhalte des Lerndiskurses auswirken.

Literatur

- Acker, S. R. & Levitt, S. R. (1987). Designing videoconference facilities for improved eye contact. *Journal of Broadcasting and Electronic Media*, 31, 181-191.
- Anderson, R. C., Spiro, R. J. & Anderson, M. C. (1978). Schemata as scaffolding for the representation of information in connected discourse. *American Educational Research Journal*, 15, 433-440.
- Baker, M. & Lund, K. (1997). Promoting reflective interactions in a CSCL environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 13, 175-193.

- Brown, A. L. & Palincsar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 393-451). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bruce, V. (1996). The role of the face in communication: Implications for videophone design. *Interacting with Computers*, 8, 166-176.
- Bruhn, J. (2000). *Förderung des kooperativen Lernens über Computernetze. Prozess und Lernerfolg beim dyadischen Lernen mit Desktop-Videokonferenzen*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Bruhn, J. (2002). E-Learning mit Virtuellen Seminaren - Lust oder Frust? In U. Dittler (Hrsg.), *E-Learning: Erfolgsfaktoren und Einsatzkonzepte mit interaktiven Medien* (S. 221-234). München: Oldenbourg.
- Clark, H. H. & Brennan, S. E. (1991). Grounding in communication. In L. B. Resnick (Ed.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 127-149). Washington, DC: American Psychological Association.
- Dillenbourg, P. & Traum, D. (1999). *Does a shared screen make a shared solution?* Paper presented at the CSCL 1999, Stanford.
- Finn, K. E., Sellen, A. J. & Wilbur, S. B. (Eds.). (1997). *Video-mediated communication*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fischer, F. (2002). *Gemeinsame Wissenskonstruktion. Analyse und Förderung in computerunterstützten Kooperationsszenarien*. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Fischer, F., Bruhn, J., Gräsel, C. & Mandl, H. (2000). Kooperatives Lernen mit Videokonferenzen: Gemeinsame Wissenskonstruktion und individueller Lernerfolg. *Kognitionswissenschaft*, 9, 5-16.
- Fischer, F. & Mandl, H. (in Druck). Being there or being where? Videoconferencing and cooperative learning. In H. v. Oostendorp (Ed.), *Cognition in a digital world*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hron, A., Hesse, F.-W., Reinhard, P. & Picard, E. (1997). Strukturierte Kooperation beim computerunterstützten kollaborativen Lernen. *Unterrichtswissenschaft*, 25, 56-69.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1992). Positive interdependence: Key to effective cooperation. In R. Hertz-Lazarowitz (Ed.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 174-199). New York, NY: Cambridge University Press.
- Lambiotte, J. G., Dansereau, D. F., O' Donnell, A. M. & Young, M. D. (1988). Effects of cooperative script manipulations on initial learning and transfer. *Cognition and Instruction*, 5, 103-121.
- McGrath, J. E. & Hollingshead, A. B. (1994). *Groups interacting with technology: ideas, evidence, issues, and an agenda*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- O' Conaill, B. & Whittaker, S. (1997). Characterizing, predicting and measuring video-mediated communication: A conversational approach. In K. E. Finn & A. J. Sellen & S. Wilbur (Eds.), *Video mediated communication* (pp. 107-131). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- O' Conaill, B., Whittaker, S. & Wilbur, S. (1993). Conversations over video conferences: An evaluation of the spoken aspects of video-mediated communication. *Human Computer Interaction*, 8, 389-428.
- O' Donnell, A. M. & Dansereau, D. F. (1992). Scripted cooperation in student dyads: A method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In R. Hertz-Lazarowitz & L. Miller (Eds.), *Interactions in cooperative groups. The*

- theoretical anatomy of group learning* (pp. 120-141). New York, NY: Cambridge University Press.
- O' Donnell, A. M. & Dansereau, D. F. (2000). Interactive effects of prior knowledge and material format on cooperative teaching. *Journal of Experimental Education*, 68, 101-118.
- Pächter, M. (2001). *Learning together while being apart*. Paper presented at the European Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction, Fribourg, Schweiz.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 601-646). Weinheim: Beltz.
- Renkl, A. (1997). *Lernen durch Lehren*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Schweizer, K., Pächter, M. & Weidenmann, B. (2002). *Learning in Synchronous and Asynchronous Virtual Teams*. Paper presented at the EARLI SIG 6.
- Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 43-69.
- Suthers, D. (2001). *Collaborative Representations: Supporting Face to Face and On-line Knowledgebuilding Discourse*. Paper presented at the 34th Hawai'i International Conference on the System Sciences (HICSS-34), Maui, Hawai'i.
- Suthers, D. D. & Hundhausen, C. D. (2001). *Learning by Constructing Collaborative Representations: An Empirical Comparison of Three Alternatives*. Paper presented at the euroCSCL 2001, Maastricht.
- Webb, N. M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. *International Journal of Educational Research*, 13, 21-39.

Anschrift der Autoren:

Dipl.-Inf. Bernhard Ertl, Markus Reiserer, M. A. & Prof. Dr. Heinz Mandl
 Ludwig Maximilians Universität
 Institut für Pädagogische Psychologie, Department Psychologie
 Leopoldstr. 13
 80802 München
 Email: {ertl|reiserer|mandl}@edupsy.uni-muenchen.de